

Az OTKA csoport folytatta a közös Bécs-Budapest algebrai szemináriumot (a bécsi szervező Hausel Tamás), amely minden évben 4 alkalommal került megrendezésre.

-----  
Némethi András kutatása: (itt jelenik meg a közös kutatás László Tamással, Nagy Jánossal, Bodnár Józseffel és Pintér Gergővel is)

Bebizonyította, hogy bizonyos műtét 3-sokaságok esetében a Seiberg-Witten invariáns stabil az univerzális Abel fedésre nézve. Karakterizálta azokat az algebrai csomókat és műtéteket amelyek L-tér 3-sokaságokat adnak.

Bebizonyította, hogy egy normál felület szingularitás csomója pontosan akkor L-tér ha a szingularitás racionális.

Meghatározta az A és D szingularitások lokális Hilbert sémáinak Poincaré sorait.

Bodnár Józseffel közös kéziratban egy fontos sejtést állítottunk fel és bizonyítottuk a racionális egycsúcú projektív síkgörbékről. Továbbá kiszámítottuk bizonyos műtétháromsokaságok univerzális Abel fedéseinek Seiberg--Witten invariánsait.

Kollár Jánossal bebizonyítottuk A. Durfee 1978-ban megfogalmazott híres sejtését (a Milnor fibrum szignaturájának a negativitását) 2-dimenziós hiperfelület szingularitásokra.

Továbbá D. Kernerrel teljes metszetekre is szoros egyenlőtlenségeket láttunk be kombinatorikus egyenlőtlenségeket javítva.

Az egyszerű felületszingularitások Hilbert sémáinak számoló függvényeit számolta ki Gyenge Ádámmal közösen (aki a programhoz csatlakozott), beleértve az ekviviáns eseteket is.

Pintér Gergővel, aki ugyancsak a program résztvevője, meghatároztuk bizonyos nemizolált 2-dimenziós hiperfelület szingularitás Milnor fibrumjának peremét mint gráf-sokaságot.

Tomohiro Okuma-val közösen meghatároztuk egy felületszingularitás topológikus típusához rendelhető összes analitikus típust. Ez az első lépés a modulus tér felvázolásához. Minden analitikus típus esetében kiszámítottuk a geometriai nemet, és kiderült hogy az eddig ismert felső határ nem valósul meg (a topológikus típus választását pont ez döntötte el).

Dmitry Kernerrel folytattuk közös kutatásainkat. Az egyik projekt keretében leírtuk bizonyos szingularitás-deformációk diszkriminánsát (lokális eset) és alkalmaztuk globális esetekben.

László Tamás és Nagy Jánossal általános Seiberg-Witten invariánsokra érvényes műtétformulákat bizonyítottunk.

Egy másik munkában a felületszingularitás többváltozós zetafüggvényeinek dualitás tulajdonságát igazoltuk. Ezzel a csomó Seiberg Witten invariánsára egy véges (rácspont számlálásra visszavezethető ) képletet kaptak.

Pintér Gergővel meghatároztuk bizonyos nemizolált felületszingularitás Milnor fibrumjának peremét.

2018 évben Nagy János és Némethi András intenzív kutatást fejtett ki a felületszingularitásokhoz rendelt Abel leképezés tulajdonságainak feltérképezéséről, és bizonyos kulcsértékű családok esetében a teljes leírás megadásáról. Ez a klasszikus Brill-Noether elmélet magas dimenziós általánosítása (a Brill-Noether elmélet a projektív redukált görbék Abel leképezéseit és a megfelelő vonalnyalábok kévekohomológiáit tárgyalja, a mi esetünk ennek megfelelője a felületszingularitás rezolúcióján élő nem redukált struktúra kévékre). Felületszingularitások esetében szorosan kötődik a divizoriális filtráláshoz rendelt analitikus Poincaré sorral (ami a pályázat egyik fő objektuma).

László Tamás és Némethi András a súlyozott homogén szingularitások félcsoportjaira több tulajdonságot írtak le. Ezekkel sikerült klasszikus félcsoportokat azonosítani a szingularitások körében, és így sikerült nyílt kérdéseket megválaszolni (például ezek Frobenius számaival kapcsolatban).

Megjelent (vagy arXivra feltett) publikációk:

M. Borodzik, A. Némethi, and A. Ranicki: On the semicontinuity of the mod 2 spectrum of hypersurface singularities, *{\it J. of Algebraic Geometry}* **24** (2015), 379--398.

T. László and A. Némethi, Reduction theorem for lattice cohomology, *{\it Int. Math. Res. Notices}* **2015**, Issue 11 (2015), 2938--2985.

J. Kollar and A. Némethi: Holomorphic arcs on analytic spaces *{\it Inventiones math.}* 200 issue 1 (2015), 97--147.

M. Borodzik, A. Némethi: The Hodge spectrum of analytic germs on isolated surface singularities *{\it J. Math. Pures Appl.}* 103 (5) (2015), 1132--1156.

A. Némethi and G. Pintér: Immersions associated with holomorphic germs, *{\it Comment. Math. Helv.}* 90 (2015), 513--541.

E. Gorsky and A. Némethi: Lattice and Heegaard Floer Homologies of Algebraic Links, *{\it Int. Math. Res. Notices}* Vol. 2015 (2015) 12737--12780.

A. Némethi and B. Sigurdsson: The geometric genus of hypersurface singularities *{\it Journal of European Math. Soc.}* 18 (2016), 825--851.

M. Borodzik, A. Némethi, and A. Ranicki: Morse theory for manifolds with boundary, *{\it Algebraic & Geometric Topology}* 16:2 (2016), 971--1023.

E. Gorsky and A. Némethi: Links of plane curve singularities are L-space links, *{\it Algebraic & Geometric Topology}* 16:4 (2016), 1905--1912.

J. Bodnar and A. Némethi, Lattice cohomology and rational cuspidal curves, *{\it Math. Research Letters}* 23 (2016) no:2, 339--375.

D. Kerner and A. Némethi: A generalized FKG-inequality for compositions, *{\it Journal of Combinatorial Theory, Series A.}* 146 (2017), 184--200.

D. Kerner and A. Némethi: Durfee-type bound for some non-degenerate complete intersection singularities, *{\it Math. Zeitschrift}* 285 (2017) no. 1-2, 159--175.

J. Bodnar and A. Némethi: Seiberg--Witten invariant of the universal abelian cover of  $S^3_{p/q}(K)$ , *Proceedings of Singularities and Computer Algebra -- Festschrift for Gert-Martin Greuel on the Occasion of his 70th Birthday*, Springer, 2017, Ed's: W. Decker, G. Pfister, M. Schulze; 173--197.

A. Gyenge, A. Némethi and B. Szendrői: Euler characteristics of Hilbert schemes of points on surfaces with simple singularities, *Int. Math. Research Notices* (2017) 2017 Issue 13, 4152--4159.

J. Kollár and A. Némethi (with an appendix by T. de Fernex): Durfee's conjecture on the signature of smoothings of surface singularities, *Annales Scient. de l'Ecole Norm. Sup.* (4) 50 (2017), 787--798.

A. Némethi and T. Okuma: Analytic singularities supported by a specific integral homology sphere link, *Methods and Applications of Analysis*, Vol. 24, No. 2, pp. 303--320, June 2017. Special volume dedicated to Henry Laufer's 70th birthday on February 15, 2017 (Conference at Sanya, China).

A. Némethi: Links of rational singularities, L-spaces and LO fundamental groups, *Inventiones mathematicae* 210(1) (2017), 69--83.

A. Gyenge, A. Némethi and B. Szendrői: Euler characteristics of Hilbert schemes of points on simple surfaces singularities *European Journal of Mathematics*, Vol. 4, Issue 2 (2018), 439--524.

E. Gorsky and A. Némethi: On the set of L-space surgeries for links, *Adv. in Math.* 333 (2018), 386--422.

A. Némethi: Pairs of invariants of surface singularities, *Proc. Int. Cong. of Math.* 2018 Rio de Janeiro, Vol. 1, 745--776.

A. Némethi and G. Pintér: The boundary of the Milnor fibre of certain non-isolated singularities, *Periodica Math. Hungarica*. 77 (1) (2018), 34--57.

A. Némethi: Linear subspace arrangements associated with normal surface singularities, to appear in a special volume of *Journal of Singularities* dedicated to E. Brieskorn.

T. László, J. Nagy and A. Némethi: Surgery formulae for the Seiberg--Witten invariant of plumbed 3-manifolds, arXiv:1702.06692, to appear in *Revista Matemática Complutense*.

T. László, J. Nagy and A. Némethi: Combinatorial duality for Poincaré series, polytopes and invariants of plumbed 3-manifolds, arXiv:1805.03457, to appear in *Selecta Mathematica* (New series).

T. László and A. Némethi: On the geometry of strongly flat semigroups and their generalizations, to appear in the proceedings, volume of *Contemporary Math.* in honor of Lê Dũng Tráng.

D. Kerner and A. Némethi: Discriminant of the ordinary transversal singularity type. The local aspects. (joint manuscript with D. Kerner), submitted

M. Kazarian and D. Kerner and A. Némethi: Discriminant of the ordinary transversal singularity type. The global equivalence class. arXiv:1308.6045, submitted.

J. Nagy and A. Némethi: The Abel map for surface singularities I. Generalities and examples. arXiv:1809.03737, submitted.

J. Nagy and A. Némethi: The Abel map for surface singularities II. Generic analytic structure. arXiv:1809.03744, submitted

J. Nagy and A. Némethi: On the topology of elliptic singularities, arXiv:1901.06224, submitted.

J. Nagy and A. Némethi: The Abel map for surface singularities III. Elliptic germs, arXiv:1902.07493, submitted.

Némethi András meghívott előadásai:

'Géométrie des espaces et morphismes singuliers', CIRM Luminy, France, March 2015.

'Singularities and Computer Algebra', G.-M. Greuel's 70th Birthday Conference, Lambrecht, Germany, June 2015.

'International Conference on Singularity Theory --- in honor of Henry Laufer's 70th Birthday', Sanya, China, Dec. 2015.

Panorama on Singular Varieties, Conference to Celebrate Lê Dũng Tráng 70th birthday, Sevilla, Spain, February 2017.

'Interactions between Low-dimensional Topology and Complex Algebraic Geometry', three talks, Oberwolfach Math. Institute, Germany, October 2017.

A Magyar Tudomány Unnepe, Kolozsvár, Románia, November 2017.

Topology and Geometry: A conference in memory of Stefan Papadima (1953-2018), Bucharest, Romania, May 2018.

15th International Workshop on Real and Complex Singularities, Sao Carlos, Brasil, July 2018.

ICM 2018, Rio de Janeiro, Brasil, (invited lecture for the sections 'Algebraic and Complex geometry' and 'Topology').

Moduli in Budapest, Budapest, April 2019.

Colloquium Talk, Rényi Institute of Math., Budapest, February 2015.

Colloquium Talk, University ELTE, Budapest, February 2015.

Algebraic Geometry Seminar, Humbolt University, Berlin, Germany, June 2017.

Analysis Seminar, University ELTE, Budapest, November 2017.

Singularity Seminar, BCAM, Bilbao, Spain, December 2017.

Colloquium Talk, University of Bern, Switzerland, March 2018.

Algebraic Geometry Seminar, University of Leuven, September 2018.

Seminar of the Bolyai Math. Institute, Szeged, October 2018.

Math. Institute Seminar, Debrecen, November 2018.

Geometry Seminar, ELTE Budapest, November 2018.

Geometry Seminar, Cluj, Romania, January 2019.

KAB Talk, Cluj, Romania, January 2019.

Algebraic Geometry Seminar, Banach Center, Warsaw, March 2019.

-----

Stipsicz András kutatása:

Folytatva Bowden-nel és Crowley-val az együttműködést, belátta, hogy minden  $(4k-2)$ -összefüggő  $(8k-1)$ -sokaságon van olyan majdnem kontakt struktúra, mely nem Stein betölthető. Heesang Parkkal közösen alkalmazta az általuk korábban talált eredményt, és érdekes szimplektikus sokaságokat konstruáltak avval a módszerrel, hogy szingularitások rezolúcióját helyettesítették a szingularitás deformációjával. Az Ozsváth-Stipsicz-Szabó által bevezetett Upsilon-invariáns egy speciális érték mellett csomók nem-irányítható 4-dimenziós genuszára ad alsó becslést; a bizonyításban grid-homológiai gondolatmenetet követve kaptak egy egyszerű formulát.

Lefschetz fibrálások minimális szinguláris fibrumszámát vizsgálta abban az esetben, ha a bázistér a tórusz. Meglepő módon ennek a kérdésnek szoros kapcsolata van hamis komplex projektív síkok topológikus konstrukciójával. Folytatta Seifert fibrált sokaságok kontakt struktúráinak betölthetőségére vonatkozó vizsgálatait is.

Közös kutatásban (Péter Ivanics, András I. Stipsicz, Szilárd Szabó) tanulmányozták Higgs nyálábokat a projektív egyenesen. Ezt sikerült összekapcsolni az elliptikus fibrálások elméletével. Továbbá, az irreguláris Higgs nyálábok modulus tereinek Hitchin fibrálásainak szinguláris fibrumait tanulmányozták és írták le. Például jellemezték az  $I_0$  (Kodaira jelölésű) fibrum megjelenését.

Folytatta a csomóelméleti kutatásait, amikben a fő matematikai eszköze a Floer homológia volt. Alfierivel és Celoriával közösen 3 dimenziós gömbben levő csomók új invariánsait definiáltak, amik a csomó menti kétszeres fedésből származtathatók. Így újabb lineáris függetlenségeket sikerült belátni a csomók konkordancia csoportjában.

Cikkek:

Ivanics, Péter; Stipsicz, András; Szabó, Szilárd Two-dimensional moduli spaces of rank 2 Higgs bundles over  $\mathbb{C}P^1$  with one irregular singular point. *J. Geom. Phys.* 130 (2018), 184–212.

Ozsváth, Peter S.; Stipsicz, András I.; Szabó, Zoltán Unoriented knot Floer homology and the unoriented four-ball genus. *Int. Math. Res. Not. IMRN* 2017, no. 17, 5137–5181.

Ozsváth, Peter S.; Stipsicz, András I.; Szabó, Zoltán Concordance homomorphisms from knot Floer homology. *Adv. Math.* 315 (2017), 366–426.

Stipsicz, András I.; Yun, Ki-Heon On the minimal number of singular fibers in Lefschetz fibrations over the torus. *Proc. Amer. Math. Soc.* 145 (2017), no. 8, 3607–3616.

Bhupal, Mohan; Stipsicz, András I. Nonexistence of rational homology disk weak fillings of certain singularity links. *Proceedings of the Gökova Geometry-Topology Conference 2015*, 202–217, Gökova Geometry/Topology Conference (GGT), Gökova, 2016.

Ozsváth, Peter; Stipsicz, András I.; Szabó, Zoltán Knot lattice homology in L-spaces. *J. Knot Theory Ramifications* 25 (2016), no. 1, 1650003, 24 pp.

Stipsicz, András I. Symplectic 4-manifolds, Stein domains, Seiberg-Witten theory and mapping class groups. *Interactions between low-dimensional topology and mapping class groups*, 173–200, *Geom. Topol. Monogr.*, 19, Geom. Topol. Publ., Coventry, 2015.

Bowden, Jonathan; Crowley, Diarmuid; Stipsicz, András I. The topology of Stein fillable manifolds in high dimensions, II. With an appendix by Bernd C. Kellner. *Geom. Topol.* 19 (2015), no. 5, 2995–3030.

Park, Heesang; Stipsicz, András I. Symplectic 4-manifolds via symplectic surgery on complex surface singularities. *Bull. Korean Math. Soc.* 52 (2015), no. 4, 1213–1223.

Ozsváth, Peter S.; Stipsicz, András I.; Szabó, Zoltán Grid homology for knots and links. *Mathematical Surveys and Monographs*, 208. American Mathematical Society, Providence, RI, 2015. x+410 pp. ISBN: 978-1-4704-1737-6

-----

Szamuely Tamás kutatása:

Befejezték D. Rösslerrel közös munkájukat számtestek feletti varietásoknak a maximális körosztási bővítés feletti kohomológiájáról. A projekt folytatásában megfogalmazták és bizonyították a kohomologikus főtétel pozitív karakterisztikájú testek feletti analógját, továbbá végességi sejtéseket fogalmaztak meg a maximális körosztási bővítés feletti Chow-csoport torziójáról. E sejtéseket 2 kodimenzióban sikerült bizonyítaniuk varietások egy tág osztályára, pl. teljes metszet varietásokra is. Zábrádi Gergellyel tanulmányozták Beilinson módszerét a  $p$ -adikus Hodge-felbontásra. Sikerült közvetlenül megmutatniuk, hogy bizonyos derivált de Rham algebrák  $p$ -adikus telítései univerzális deformációgyűrűt adnak egy Fontaine által vizsgált klasszikus  $p$ -adikus deformációproblémára.

Fontos eredményeket ért el tetszőleges algebrai csoportok étale homotópiacsoportjainak vizsgálatában. Megmutatta, hogy a karakterisztikához relatív prím telítésre érvényes Élie Cartan eltűnési tételének analógja: a második homotópiacsoport mindig triviális. Ennek segítségével explicit formulát adott homogén terek második homotópiacsoportjaira, ami az egyik első ismert eredmény nemtriviális étale homotópiacsoportok kiszámítására.

Általánosította Yves André megoldás-algebráinak és megoldás-testeinek elméletét a tetszőleges karakterisztika, illetve differencia-egyenletek esetére. Az elméletnek fontos alkalmazása van Mahler-függvények speciális értékeinek transzcendenciaelméletében.

D. Rösslerrel új közös tudományos projektet indítottak motivikus magasság-párosításokról. Konstruálták algebrai ciklusok magasság-párosítására magasabb dimenziós függvénytestek felett, amely általánosítja Beilinson klasszikus konstrukcióját.

D. Hararival elkezdtek vizsgálni számtest feletti görbék függvénytestei felett definiált görbék Tate-Safarevics-csoportjait, és új végességi eredményeket bizonyítottunk.

Cikkek:

D. Rössler, T. Szamuely, Cohomology and torsion cycles over the maximal cyclotomic extension, J. reine angew. Math.

T. Szamuely, G. Zábrádi, The p-adic Hodge decomposition according to Beilinson, Proceedings of the 2015 AMS Summer Institute in Algebraic Geometry, Proceedings of Symposia in Pure Mathematics, American Mathematical Society, Providence.

D. Harari, C. Scheiderer, T. Szamuely, Weak approximation for tori over p-adic function fields, Intern. Math. Res. Notices 10 (2015), 2751--2783.

D. Rössler, T. Szamuely, Cohomology and torsion cycles over the maximal cyclotomic extension, J. reine angew. Math.

Könyv (második kiadás): Central Simple Algebras and Galois Cohomology (with Ph. Gille), 2nd edition, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, vol. 165, Cambridge University Press, 2017.

Lectures on linear algebraic groups, AMS Open Math Notes, OMN:201706.110705 - 89 pp.

Utak a Fermat-sejtéshez, Érintő 2017. szeptember - 9 o.

Szamuely Tamás meghívott előadásai:

ECHORaP Conference, Emory University, Atlanta, USA (15--19/05/2017)

Nilpotent Fundamental Groups, Banff, Canada (18--23/06/2017)

Algebraic K-Theory and Arithmetic, Bedlewo, Poland (20--26/08/2017)

-----

Szűcs András és Terpai Tamás kutatása:

Azt vizsgálták közösen, hogyan lehet leírni egy szinguláris leképezés sztrátumai képeinek a csavarodását a bonyolultabb sztrátumok képei körül. Bizonyos esetekben ez a csavarodás gömbök stabil homotópikus csoportjainak elemeivel írható le. Sok esetben expliciten kiszámolták ezeket a csavarodást leíró homotópikus csoportbeli elemeket.

Továbbá azt látták be, hogy kobordizmus erejéig minden  $\mathbb{Z}_2$  homológia osztály realizálható immerzióval.

Tanulmányozzák a kapcsolatot az 1-kodimenziós prím Morin leképezések kobordizmus csoportja és a komplex projektív terek stabil homotopis csoportjao között.

Kutatásaik a szinguláris leképezések kobordizmusait klasszifikáló terek vizsgálatára koncentráltak. Melléktermékként itt is előjönnek érdekes, szingularitáselméleti leírásai a gömbök stabil homotopikus csoportjai generátorainak.

Cikkek:

Mark Grant - Andras Szucs: Homologies are infinitely complex. Topol. Methods Nonlinear Anal. 45 (2015), no.1. 55-61.

Csaba Nagy, Andras Szucs, Tamas Terpai: Singularities and stable homotopy groups of spheres I. Journal of Singularities, 2018,

Andras Szucs, Tamas Terpai: Singularities and stable homotopy groups of spheres II Journal of Singularities, 2018, pages 28-57.

Andras Szucs, Tamas Terpai: Realizing homology classes up to cobordism, Osaka Journal of Mathematics 54/4 (2017).

András Szűcs, Tamás Terpai: Homotopy investigation of classifying spaces of cobordisms of singular maps, Acta Mathematica Hungarica.

-----

Fehér László kutatása:

Fehér László ekvivariáns motivikus Chern-osztályokat tanulmányozott Rimányi Richárdal, Andrzej Weberrel. Ekvivariáns példák nem nagyon voltak idáig. Kiszámolták a Schubert varietások és a mátrix Schubert varietások ekvivariáns motivikus Chern-osztályait, és megmutatták ezek kapcsolatát a Mihalkin féle K-elméleti stabil envelope-pal. Az osztályok alaptulajdonságait és kiszámítási technikáit is vizsgálták.

Fehér László bináris gyökhelyek ekvivariáns motivikus Chern-osztályait is elkezdte kiszámolni, itt kezdeti eredmények vannak.

Némethi Andrással közös projekt projektív terek közötti leképezések szingularitásainak vizsgálata. Itt sikerült az utolsó hiányzó lépést is megérteni. Már csak le kell írni.



Fehér László Morin szingularitások Thom polinomjait tanulmányozta Szenes Andrással és Juhász Andrással.

Fehér László Matszangosz Ákossal tanulmányozta valós zászlósokaságok kohomológia-gyűrűjét. A "páros" esetekben sikerült meghatározni, de néhány más esetben is vannak eredmények.

Fehér László és Nagy János : Erdős-Heilbronn típusú kérdéskörrel kapcsolatban bizonyítottak fontos állításokat. Igazolták, hogy ezen állítások megkaphatók az ekvivariáns kohomológia Atiyah-Bott-Berline-Vergne integrálási formuláiból, így érdekes általánosításokat is bizonyítottak.

Cikkek:

L. M. Fehér, R. Rimányi: Chern-Schwartz-MacPherson classes of degeneracy loci, *Geometry and Topology* (arXiv:1706.05753)

Fehér László R. Rimányi és A. Weberrel egy másik kéziratot készített elő: On equivariant motivic Chern classes and K-theoretic stable envelopes.

Fehér László és Nagy János : Erdős-Heilbronn type theorems using equivariant cohomology, arXiv:1610.02539,

Laszlo M. Feher, Richard Rimanyi, Andrzej Weber: Characteristic classes of orbit stratifications, the axiomatic approach arXiv:1811.11467

Chern–Schwartz–MacPherson classes of degeneracy loci, LÁSZLÓ M FEHÉR, RICHÁRD RIMÁNYI *Geometry & Topology* 22-6 (2018), 3575--3622.

Motivic Chern classes and K-theoretic stable envelopes, Laszlo M. Feher, Richard Rimanyi, Andrzej Weber, arXiv:1802.01503

-----

Kalmár Boldizsár vizsgálta a 4-sokaságok szinguláris fibrumjainak tulajdonságait.

Cikk: Interlacement of double curves of immersed spheres, *Discrete Comput. Geom.* 55 (2016).